

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Katsuya FUKASE, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 13, 2004

Examiner:

For: PROCESS FOR MAKING CIRCUIT BOARD OR LEAD FRAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-163955, 2003-163972, 2003-355350, and
2003-355441

Filed: June 9, 2003, June 9, 2003, October 15, 2003, and October 15, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 13, 2004

By: 
H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 9 日
Date of Application:

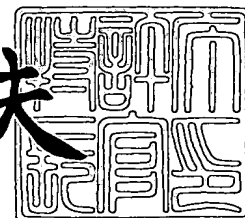
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 6 3 9 7 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 6 3 9 7 2]

出 願 人 新 光 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 3 2 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 1033680

【提出日】 平成15年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H05K 3/06

【発明の名称】 回路基板及びその製造方法

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地 新光電気工業株式会社内

 【氏名】 深瀬 克哉

【特許出願人】

 【識別番号】 000190688

 【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100099759

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青木 篤

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100082898

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】**【識別番号】** 100081330**【弁理士】****【氏名又は名称】** 樋口 外治**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002-300545**【出願日】** 平成14年10月15日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 209382**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0306633**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基材の表面に形成した金属層に第 1 マスキングを介してハーフエッチングを施す工程と、

前記第 1 マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第 1 マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第 1 マスキング下部のポジ型液状レジストを保護する工程と、

前記第 1 マスキング及び保護した前記ポジ型レジストよりなる第 2 マスキングを介して前記金属層に再度エッチングを施す工程と、

前記第 1 マスキング及び第 2 マスキングを除去する工程と、
からなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項 2】 前記第 1 マスキングの上部からのポジ型液状レジストへの露光は、該回路基板の第 1 マスキング面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 3】 絶縁基材の表面に形成した金属層に第 1 マスキングを介してハーフエッチングを施し、前記第 1 マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第 1 マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第 1 マスキング下部のポジ型レジストを保護し、前記第 1 マスキング及び保護したポジ型液状レジストよりなる第 2 マスキングを介して前記金属層に再度エッチングを施し、更に、前記第 1 マスキング及び第 2 マスキングを除去してなる、前記絶縁基材の表面に金属パターンを有する回路基板。

【請求項 4】 前記絶縁基材は可撓性のもので、TAB テープとして構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の回路基板。

【請求項 5】 絶縁基材の表面に第 1 金属層を形成するとともに、該第 1 金属層の上に該第 1 金属層よりも薄い第 2 金属層を形成した基材の前記第 2 金属層上に第 1 レジストをパターンニングする工程と、

パターンニングされた第 1 レジストの開口部を介して前記第 2 金属層のみ選択的にエッチングする工程と、

前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスキングを介して前記第1金属層をハーフエッチングする工程と、

前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護する工程と、

前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記第1金属層に再度エッチングを施す工程と、

前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程と、
からなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項6】 前記第1マスキングの上部からのポジ型液状レジストへの露光は、該回路基板の第1マスキング面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする請求項5に記載の回路基板の製造方法。

【請求項7】 前記第1レジスト及び第2レジストを除去した後、更に、前記第2金属層をエッチングにより除去することを特徴とする請求項5に記載の回路基板の製造方法。

【請求項8】 前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程は、最初前記第2レジストのみ剥離し、次に、前記第2金属層をエッチングにより除去して、第1レジストも除去することを特徴とする請求項5に記載の回路基板の製造方法。

【請求項9】 絶縁基材の表面に第1金属層を形成するとともに、該第1金属層の上に該第1金属層よりも薄い第2金属層を形成した基材の前記第2金属層上に第1レジストをパターンニングし、パターンニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングし、前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスキングを介して前記第1金属層をハーフエッチングし、前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護し、前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記第1金属層に再度エッチングを施し、前記第1レジスト及び第2レジストを除去してなる、前記絶縁基

材の表面に金属パターンを有する回路基板。

【請求項 10】 前記絶縁基材は可撓性のもので、TABテープとして構成されることを特徴とする請求項 9 に記載の回路基板。

【請求項 11】 金属板の両面に第 1 マスキングを介してハーフエッチングを施す工程と、

前記第 1 マスキング上からハーフエッチングを施した前記金属板の両面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第 1 マスキングを介して前記金属板の両面から露光し且つ現像して、該第 1 マスキングの内側のポジ型レジストを保護する工程と、

前記第 1 マスキング及び保護した前記ポジ型液状レジストよりなる第 2 マスキングを介して前記金属板の両面より再度エッチングを施す工程と、

前記第 1 マスキング及び第 2 マスキングを除去する工程と、
からなることを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項 12】 前記ポジ型レジストへの露光は、前記第 1 マスキングの面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする請求項 11 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 13】 金属板の両面に第 1 マスキングを介してハーフエッチングを施し、前記第 1 マスキング上からハーフエッチングを施した前記金属板の両面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第 1 マスキングを介して前記金属板の両面から露光し且つ現像して、該第 1 マスキングの内側のポジ型レジストを保護し、前記第 1 マスキング及び保護した前記ポジ型液状レジストよりなる第 2 マスキングを介して前記金属板の両面より再度エッチングを施し、前記第 1 マスキング及び第 2 マスキングを除去してなることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 14】 金属板の両面に薄い第 2 金属層を形成し、該第 2 金属層上に第 1 レジストを塗布し、パターンニングする工程と、

パターンニングされた第 1 レジストの開口部を介して前記第 2 金属層のみ選択的にエッチングする工程と、

前記第 1 レジスト及びその直下の前記第 2 金属層から成る第 1 マスキングを介して前記金属板の両面からハーフエッチングする工程と、

前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護する工程と、

前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記金属板の両面から再度エッチングを施す工程と、

前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程と、
からなることを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項15】 前記第1マスキングの上部からのポジ型レジストへの露光は、前記第1マスキング面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする請求項14に記載のリードフレームの製造方法。

【請求項16】 前記第1レジスト及び第2レジストを除去した後、更に、前記第2金属層をエッチングにより除去することを特徴とする請求項14に記載のリードフレームの製造方法。

【請求項17】 前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程は、最初前記第2レジストのみ剥離し、次に、前記第2金属層をエッチングにより除去して、第1レジストも除去することを特徴とする請求項14に記載のリードフレームの製造方法。

【請求項18】 金属板の両面に薄い第2金属層を形成し、該第2金属層上に第1レジストを塗布し、パターニングし、パターニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングし、前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスキングを介して前記金属板の両面からハーフエッチングし、前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型液状の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護し、前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記金属板の両面から再度エッチングを施し、前記第1レジスト及び第2レジストを除去して成ることを特徴とするリードフレーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は回路基板又はリードフレームの製造方法、及びこれらの方法により製造された回路基板又はリードフレームに関する。更に詳しくは、本発明は、サブトラクティブ法によって絶縁基材上に導体パターンを形成する回路基板の製造方法及びその方法によって製造した回路基板、或いはパターンニング技術及びエッチング技術を利用して金属板からリードフレームを製造する方法及びこの方法により製造されたリードフレームに関する。

【0002】**【従来の技術】**

回路基板を製造する場合において、サブトラクティブ法は安価で簡便な方法であり、従来から最も広く使用されている。その半面、近年における半導体装置や各種の電子機器の高密度化、微細化に伴って、回路基板におけるより微細な導体パターンを得るという点では、不利な面もある。

【0003】

図1(a)～(d)は従来のサブトラクティブ法により回路基板を製造する工程を示す断面図で、エッチングにより樹脂基材の上に導体パターンを形成する工程を示す。まず、図1(a)に示すように、樹脂基材1に銅箔2を貼り付けた基板素材3を準備し、次に図1(b)に示すように、銅箔2にマスキング用として、ドライ・フィルム・レジスト(DFR)を形成し又は液状レジストを塗布することにより、レジスト4を形成し、周知の方法でこのレジスト4の露光、現像を行って、レジストパターン4bを形成する。次に、図1(c)に示すように、エッチング液を吹き付けて銅箔2のレジストパターン形成部分以外の部分4aを溶解させて銅パターン部分を残す。そして、図1(d)に示すように、レジストパターン4bを除去することにより、残された銅箔の部分が導体パターン5となる。

【0004】**【特許文献1】**

特開昭62-115891号公報

【特許文献2】

特開平 2-175825 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の回路基板の製造方法によると、図 1 (c) に示すように、導体パターン 5 が、樹脂基材 1 と銅箔 2 との界面 6 の側のパターン幅 (b) に対して、レジストを形成した上部側の幅 (a) が小さい略台形の形状となる傾向にある。これは、エッチングの進行過程において、エッチング液がマスキング 4 の直下の部分にまで適用され銅箔 2 に対してサイドエッチングが行なわれてしまうからである。特に、樹脂基材 1 と銅箔 2 との間の界面 6 は、一般には図示のように微小な凹凸があり、この凹凸の界面 6 にまで十分にエッチング液を適用するのに時間を要することもあり、その間に上述のようにエッチング液がマスキング 4 の直下の部分にまで適用されてしまうからである。

【0006】

このため、パターン 5 の幅そのもの、或いは隣接するパターン間のピッチ (c) を縮小しようとする、パターン 5 の特に樹脂基材 1 から離れた上部の側において十分な幅を確保することが困難となり、結局、微細化を達成することが困難となっていた。

【0007】

そこで、本発明では、回路基板又はリードフレームを製造する場合において、安価で簡便なサブトラクティブ法、またはパターニング技術及びエッチング技術を用い、その場合であっても、導体パターンの微細化を達成することのできる回路基板又はリードフレームの製造方法、及びこのような方法によって製造された回路基板又はリードフレームを得ることを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために、本発明によれば、絶縁基材の表面に形成した金属層に第 1 マスキングを介してハーフエッチングを施す工程と、前記第 1 マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型レジストを塗布し、前記第 1 マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第 1 マスキング下部のポジ型液状レ

ジストを保護する工程と、前記第1マスキング及び保護したポジ型レジストよりなる第2マスキングを介して前記金属層に再度エッチングを施す工程と、前記第1マスキング及び第2マスキングを除去する工程と、からなることを特徴とする回路基板の製造方法が提供される。

【0009】

この場合において、ハーフエッチングは、金属箔のエッチングにより溶解される領域が、金属層により形成されている導体パターンの上部側に所望の幅を残す程度とするのが好ましい。

【0010】

本発明では、このようにマスキング工程及びエッチング工程をそれぞれ2回に分けて行うことにより、2度目のレジストであるポジ型レジストの非感光部分を新たなマスキング（第2マスキング）として使用でき、これにより従来から広範に用いられているサブトラクティブ法によっても、導体パターンの微細化を達成することができる。

【0011】

前記第1マスキングの上部からのポジ型レジストへの露光は、該回路基板の第1マスキング面に対して直交する方向の平行光にて行うことを特徴とする。

【0012】

また、本発明によると、絶縁基材の表面に形成した金属箔に第1マスキングを介してハーフエッチングを施し、前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部のポジ型レジストを保護し、前記第1マスキング及び保護したポジ型液状レジストよりなる第2マスキングを介して再度エッチングを施し、更に、前記第1マスキング及び第2マスキングを除去してなる絶縁基材上に金属パターンを有する回路基板が提供される。主に、絶縁基材として可撓性のものを供用することでTABテープとして構成することもできる。

【0013】

また、本発明によると、絶縁基材の表面に第1金属層を形成するとともに、該第1金属層の上に該第1金属層よりも薄い第2金属層を形成した基材の前記第2

金属層上に第1レジストをパターンニングする工程と、パターンニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングする工程と、

前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスクングを介して前記第1金属層をハーフエッチングする工程と、前記第1マスクング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスクングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスクング下部の第2レジストを保護する工程と、前記第1マスクング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスクングを介して前記第1金属層に再度エッチングを施す工程と、前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程と、からなることを特徴とする回路基板の製造方法が提供される。この場合においても、前記第1マスクングの上部からのポジ型レジストへの露光は、該回路基板の第1マスクング面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする。

【0014】

また、この場合において、前記第1レジスト及び第2レジストを除去した後、更に、前記第2金属層をエッチングにより除去することを特徴とする。或いは、前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程は、最初前記第2レジストのみ剥離し、次に、前記第2金属層をエッチングにより除去して、第1レジストも除去することを特徴とする。

【0015】

また、本発明によると、絶縁基材の表面に第1金属層を形成するとともに、該第1金属層の上に該第1金属層よりも薄い第2金属層を形成した基材の前記第2金属層上に第1レジストをパターンニングし、パターンニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングし、前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスクングを介して前記第1金属層をハーフエッチングし、前記第1マスクング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスクングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスクング下部の第2レジストを保護し、前記第1マスクング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスクングを介して前記第1金属層に再度エッチングを施し、前記第1レジスト及び第2レジストを除去してなる、前記

絶縁基材の表面に金属パターンを有する回路基板が提供される。この場合においても、前記絶縁基材は可撓性のもので、TABテープとして構成されることを特徴とする。

【0016】

更に、本発明によると、金属板の両面に第1マスクングを介してハーフエッチングを施す工程と、前記第1マスクング上からハーフエッチングを施した前記金属板の両面にポジ型液状レジストを塗布し、前記第1マスクングを介して前記金属板の両面から露光し且つ現像して、該第1マスクングの内側のポジ型液状レジストを保護する工程と、前記第1マスクング及び保護した前記ポジ型液状レジストよりなる第2マスクングを介して前記金属板の両面より再度エッチングを施す工程と、前記第1マスクング及び第2マスクングを除去する工程と、からなることを特徴とするリードフレームの製造方法が提供される。

【0017】

この場合においても、前記ポジ型レジストへの露光は、前記第1マスクングの面に対して直角な方向の平行光にて行うことを特徴とする。

【0018】

また、本発明によると、金属板の両面に第1マスクングを介してハーフエッチングを施し、前記第1マスクング上からハーフエッチングを施した前記金属板の両面にポジ型レジストを塗布し、前記第1マスクングを介して前記金属板の両面から露光し且つ現像して、該第1マスクングの内側のポジ型液状レジストを保護し、前記第1マスクング及び保護した前記ポジ型レジストよりなる第2マスクングを介して前記金属板の両面より再度エッチングを施し、前記第1マスクング及び第2マスクングを除去してなることを特徴とするリードフレームが提供される。

【0019】

更に、本発明によると、金属板の両面に薄い第2金属層を形成し、該第2金属層上に第1レジストを塗布し、パターニングする工程と、パターニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングする工程と、前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスクングを介

して前記金属板の両面からハーフエッチングする工程と、前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護する工程と、前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記金属板の両面から再度エッチングを施す工程と、前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程と、からなることを特徴とするリードフレームの製造方法が提供される。

【0020】

この場合において、前記第1レジスト及び第2レジストを除去した後、更に、前記第2金属層をエッチングにより除去することを特徴とする。或いは、前記第1レジスト及び第2レジストを除去する工程は、最初前記第2レジストのみ剥離し、次に、前記第2金属層をエッチングにより除去して、第1レジストも除去することを特徴とする。

【0021】

更にまた、本発明によると、金属板の両面に薄い第2金属層を形成し、該第2金属層上に第1レジストを塗布し、パターニングし、パターニングされた第1レジストの開口部を介して前記第2金属層のみ選択的にエッチングし、前記第1レジスト及びその直下の前記第2金属層から成る第1マスキングを介して前記金属板の両面からハーフエッチングし、前記第1マスキング上からハーフエッチングを施した面にポジ型液状の第2レジストを塗布し、前記第1マスキングの上部から露光し且つ現像して、該第1マスキング下部の第2レジストを保護し、前記第1マスキング及び保護した前記第2レジストよりなる第2マスキングを介して前記金属板の両面から再度エッチングを施し、前記第1レジスト及び第2レジストを除去して成ることを特徴とするリードフレームが提供される。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0023】

図2(a)～(f)はサブトラクティブ法を用いた本発明の第1実施形態に係

る回路基板の製造工程を断面図で示したものである。

【0024】

図2（a）において、樹脂基材1に周知の方法にて金属層として銅箔2を形成して基板素材3とした状態を示す。樹脂基材1としては、一般的にエポキシ系樹脂或いはガラス・エポキシ系樹脂が使用される。

【0025】

次に、図2（b）において、銅箔2の上面に、第1マスキング4として、遮光性を有するドライフィルムレジスト（DFR）を形成し、周知の方法で露光、現像を行って、レジストパターン4bを形成する。

【0026】

次に、図2（c）において、開口部4a及びレジストパターン4bの第1マスキング4に向けてエッチング液を吹き付けてハーフエッチングを施す。このハーフエッチングにより、銅箔2の第1マスキング4のエッチング液通過部分4aの下側の銅箔2の周辺領域を溶解させる。そして、銅箔2の溶解する部分11がパターン17（図2（f））上部に所望の幅を残すことになるように、ハーフエッチングの条件（エッチング時間等）を調整する。

【0027】

これにより、図示のように、銅箔2の第1マスキングパターン4bのレジストに近接する上部においては、銅箔2の溶解した部分11がレジストパターンのエッチング液通過部分4aの幅（d）より銅箔2の内側へ若干食い込んで、いわゆるサイドエッチングが行なわれ、溶解された部分11の幅（e）がレジストパターン幅（d）より大きく、半面、銅箔2の上部と樹脂基材1に接触する界面6との中の間領域では、丸みを帯びていて、断面形状が全体として略U字形状の溝11が形成される。

【0028】

次に、図2（d）において、前工程でハーフエッチングを施した部分の全面にポジ型液状レジスト12を塗布する。この状態で、ポジ型液状レジスト12を塗布した部分の全面に平行光13で露光する。このように露光に使用する光13は、この回路基板の第1マスキング4の面に対して直交する方向に第1マスキング

パターン 4 b に向けて照射する平行光であることが望ましいが、ポジ型液状レジスト 12 内への光線の届く範囲が深い場合は、必ずしも平行光である必要はない。

【0029】

この露光工程により、ポジ型液状レジスト 12 の光に露光された部分、即ち、ポジ型液状レジスト 12 の第 1 マスキングパターン 4 b の上部にある領域部分 12 a 及びこの第 1 マスキングパターン 4 b の開口部 4 a 及びその直下にある領域部分 12 b が露光される。換言すると、第 1 マスキングパターンの非透過部分 4 b の下側の領域であって、前工程であるハーフエッチングの際に、レジストパターンの幅 (d) より銅箔 2 の内側へ若干食い込んで溶解された領域 12 c は、露光されないまま残ることとなる。なお、第 2 マスキング 12 のレジスト形成方法としては、金属の存在している部分のみにポジ型レジストを付着させる電着 (Electro Deposition) によってもよい。

【0030】

なお、この第 1 実施形態において、第 1 マスキング及び第 2 マスキングを構成する 2 つの感光レジスト、即ちドライ・フィルム・レジスト 4 とポジ型液状レジスト又はポジ型電着レジスト 12 を使用しているが、これらの感光レジストの感光波長と使用する露光波長との間を適宜組み合わせることが必要である。このため、例えば、ポジ型液状レジスト又はポジ型電着レジスト 12 を露光する平行光 13 の波長は、ポジ型液状レジスト又はポジ型電着レジスト 12 に対しては吸収されるが、ドライ・フィルム・レジスト 4 に対しては透過しないような波長のものを選定する。

【0031】

次に、図 2 (e) において、ポジ型液状レジスト 12 の露光された部分 12 a、12 b を現像することにより、感光したポジ型液状レジストの部分 12 a、12 b のみ溶解する。したがって、ポジ型液状レジスト 12 の溶解した部分 12 a、12 b を除去することが可能となる。ポジ型液状レジスト 12 の溶解していない部分 12 c は、そのまま残り、前述の略 U 字形状の溝 11 は両側の内壁が平行な溝 14 となり、このポジ型液状レジスト 12 の溶解されていない部分 12 c が

マスクパターン（第2マスキング）として次の工程で使用できるようになる。

【0032】

次に、そのまま残してある銅箔2の表面のドライフィルムレジスト（第1マスキング）4及びポジ型液状レジストの残存した部分12c（第2マスキング）をマスクパターンとして、第二次エッチングを施す。これにより、平行溝14の下側の銅箔の部分15が溶解され、溶解部分は、銅箔2と樹脂基材1とが接触する界面6にまで達する。

【0033】

次に、ドライフィルムレジスト4及び残存しているポジ型液状レジスト12cを剥離する。

【0034】

これにより、図2（f）に示すように、深さ方向に中央部で幅が狭く上部及び下部で断面が円形に膨らんだダルマ形状の溝16が形成される。即ち、導体パターン17としては、その断面形状において幅の最も小さい部分の幅（g）と最も大きい部分の幅（h）との差が、図1に示す従来例のように導体パターンの断面形状が台形である場合の幅の差（b-a）に比べてはるかに小さくなり、したがって、隣接するパターン間のピッチ（c）をより狭くすることができ、回路基板の微細化を達成することができる。

【0035】

図3（a）～（f）はサブトラクティブ法を用いた本発明の第2実施形態に係る回路基板の製造工程を断面図で示したものである。第1実施形態においては、第1レジストとして、遮光性のあるレジスト（即ち、平行光13が通過しないレジスト）を使用する必要があったが、この第2実施形態では、第1レジスト4が遮光性であることを必要としない。以下、第1実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【0036】

まず、図3（a）において、この第2実施形態では、樹脂基材1に第1金属層である銅箔2が形成された、基板素材3の銅箔2上に、薄い第2金属層20を形成する。薄い第2金属層20としては、例えば後述のように銀めっき等を用いる

ことができる。

【0037】

次に、図3（b）において、第2金属層20の上面に第1レジスト4として、第1実施形態と同様、ドライフィルムレジスト（DFR）を形成し、周知の方法でパターンニング、露光、現像を行って、レジストパターン4bを形成する。

【0038】

図3（c）において、第2金属層20の上面に形成したパターンニングされた第1レジスト4の開口部4aを介して薄い第2金属20のみ選択的にクイックエッチングする。これにより、第2金属層20の第1レジスト4の開口部4aに対応する部分のみが除去される。第2金属層20として、例えば銀を用いる場合、特許文献1に示されるような、下地の銅もしくは銅合金材料を傷めることなく銀を剥離し得る、特許文献2に示されるような剥離液を使用してもよい。

【0039】

次に、第1レジスト4及び第2金属層20を第1マスキングとして、エッチング液を吹き付けて第1金属層2である銅箔2に対してハーフエッチングを施す。このハーフエッチングにより、銅箔2の第1マスキング4のエッチング液通過開口部4aの下側の銅箔2の周辺領域が溶解される。この場合のハーフエッチングの条件は第1実施形態の場合と同様である。

【0040】

次に、図3（d）において、第1実施形態の場合と同様、前工程でハーフエッチングを施した部分を含む全面にポジ型液状の第2レジスト12を塗布し、露光する。この場合において、第1レジスト4自体に遮光性がなくても、第2金属層20が遮光性を有するので、これらの第1レジスト4と第2金属層20の両者を第2マスキングとして使用することにより、露光の際のマスキング機能を十分果たすことができる。

【0041】

次に、図3（e）において、第2レジスト12の露光された部分12a、12bを現像することにより、感光した第2レジストの部分12a、12bのみ溶解する。この第2レジスト12の溶解されていない部分12cがマスクパターン（

第2マスキング)として次の工程で使えるようになる。

【0042】

次に、そのまま残してある銅箔2の表面の第1レジスト4及び第2金属層20(第1マスキング)及びポジ型液状の第2レジストの残存した部分12c(第2マスキング)をマスクパターンとして、第1実施形態と同様、第二次エッチングを施す。

【0043】

次に、ドライフィルムレジスト(第1レジスト4)及び残存しているポジ型液状レジスト(第2レジスト)12cを剥離する。更に、第2金属層20を必要に応じてクイックエッチング等により除去する。銅パターン17上に形成された第2金属層20をそのまま導体パターンの一部として使用する場合は、第2レジスト12cを剥離した後、第2金属層20の露出した部分のみをクイックエッチング等により除去し、更に第1レジスト4を剥離する。

【0044】

これにより、第1実施形態と同様、図3(f)に示すような回路基板の微細化を達成することができる導体パターン17が得られる。また、この第2実施形態では、第1レジスト4として前述のように遮光性のないレジストも使用可能である。

【0045】

図4(a)～(f)は、図3で示した第2実施形態を変形したもので、第2金属層20の一部を、ワイヤボンディングパッドやフリップチップパッド等のように貴金属めっきを必要とする電極部などに利用することを意図したものである。図4(a)の工程は、めっきマスク等を用い第2金属層20の一部を更に厚く形成したものである。図4(b)の工程は図3(b)の工程と同様、第2金属層20の上面に第1レジスト4を形成し、パターンニング、露光、現像を行う。そして、第2金属層20の上面に形成したパターンニングされた第1レジスト4の開口部4aを介して第2金属層20のみ選択的にクイックエッチングすることにより、第1レジスト4の開口部4aに対応する第2金属層20の部分20aのみを除去する。次に、第1金属層2に対してハーフエッチング11を施す。図4(c)

に示すように、第2金属層20の一部の厚い部分21はそのまま厚い状態で残る。

【0046】

図4(d)、(e)の工程は、第2金属層20の一部21が厚く形成されている点を除き、図3(d)、(e)の工程と同様である。ただし、第2金属層20を必要に応じてクイックエッチング等により剥離する際において、他の第2金属層20は薄く形成されているので、クイックエッチング等によりほぼ完全に剥離されるが、一部の第2金属層21は表面が部分的にはエッチングで除去されるものの、図4(f)に示すように、当該第2金属層21については厚く形成した分だけ金属が部分的に残り、この残りの部分21aをワイヤボンディングパッドやフリップチップパッド等の電極部として使用することができる。

【0047】

図5(a)～(f)はリードフレームの製造工程を断面図で示すもので、サブトラクティブ法を用いた本発明の第3実施形態に係る。リードフレームに対して適用する点を除き、基本的には、第2実施形態と同様である。以下、第2実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【0048】

まず、図5(a)において、リードフレームの基材となる銅板2を準備し、その両面に、部分めっき等が可能な薄い第2金属層20を形成する。

【0049】

次に、図5(b)において、上下両面の第2金属層20上に第1レジスト4として、第1実施形態と同様、ドライフィルムレジスト(DFR)を形成し、周知の方法でパターンニング、露光、現像を行って、レジストパターン4bを形成する。次いで、第2金属層20を上面に形成したパターンニングされた第1レジスト4の開口部4aを介して薄い第2金属20のみ選択的にクイックエッチングする。これにより、第2金属層20の第1レジスト4の開口部4aに対応する部分20aのみが除去される。第2金属層20として、例えば銀を用いる場合、特許文献1に示されるような、下地の銅もしくは銅合金材料を傷めることなく銀を剥離し得る、特許文献2に示されるような剥離液を好適に使用することができる。

【0050】

次に、図5（c）において、第1レジスト4及び第2金属層20を第1マスキングとして、エッチング液を吹き付けて銅板2の両面からハーフエッチングを施す。このハーフエッチングにより、銅板2の第1マスキング4のエッチング液通過部分4a、20aの下側の銅箔2の周辺領域11が溶解される。このハーフエッチングの深さは、所望の導体パターン幅が得られるように適宜設定する。

【0051】

次に、図5（d）において、第1実施形態の場合と同様、前工程でハーフエッチングを施した部分11を含む全面にポジ型液状の第2レジスト12を塗布し、露光する。この場合において、第1レジスト4は遮光性がなくても、第2金属層20が遮光性をカバーすることができるので、これらの第1レジスト4と第2金属層20の両者を第2マスキングとして使用することにより、露光の際にマスキングとして機能を十分果たすことができる。

【0052】

次に、図5（e）において、第2レジスト12の露光された部分12a、12bを現像することにより、感光した第2レジストの部分12a、12bのみ溶解する。この第2レジスト12の溶解されていない部分12cがマスクパターン（第2マスキング）として次の工程で使用できるようになる。

【0053】

次に、図5（f）に示すように、そのまま残してある銅板2の表面の第1レジスト4及び第2金属層20（第1マスキング）及びポジ型液状の第2レジストの残存した部分12c（第2マスキング）をマスクパターンとして、第1実施形態と同様、第二次エッチングを施す。

【0054】

次に、図示していないが、ドライフィルムレジスト（第1レジスト4）及び残存しているポジ型液状レジスト（第2レジスト）12cを剥離する。更に、第2金属層20を必要に応じてクイックエッチング等により剥離する。銅パターン上に形成された第2金属層20をそのまま導体パターンの一部として使用する場合は、あえて第2金属層20を剥離する必要がない。

【0055】

以上添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の精神ないし範囲内において種々の形態、変形、修正等が可能である。

【0056】

例えば、上述の実施形態においては、樹脂基材 1 の表面に導体パターンを形成する場合について説明したが、本発明は、例えば、樹脂基材として可撓性のあるものを使用することによりタブテープ (TAB-TAPE) を製造することができる。このように、本発明はサブトラクティブ法により製造するあらゆる回路基板の製品について適用可能である。

【0057】

なお、上記の各実施形態では、被エッチング材としての第 1 金属層 2 が銅である場合について説明したが、その他、銅合金、鉄-ニッケル合金/42 アロイ等を使用することができる。また、第 2 金属層 20 としては、銀めっき（例えば厚さ $1 \sim 5 \mu\text{m}$ ）を用い、その下地として銅ストライクめっき（ $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 程度の薄いめっき）が施される。また、ニッケルめっきも用いられる。或いは、第 2 金属層 20 として、鉄、ニッケル、クローム等の薄膜をスパッタリングで形成することもできる。

【0058】

また、エッチング溶液としては、通常使用されている塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液を使用することができる。また、液状ポジ型レジストの塗布方法としては、バーコーターを用いる方式、ディップ式等による。レジスト（ドライフィルムレジスト又は液状ポジ型レジスト）の剥離には、水酸化ナトリウム等のアルカリ水溶液を使用することができる。また、アルカリ性フェリシアン化カリウム溶液を用いることで、レジストの剥離とクロームの選択的な除去を同時に行うことができる。

【0059】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、回路基板又はリードフレームにおいて

導体パターン又はリードのピッチを狭くすることができる。また、導体パターン又はリードの上部の幅を確保することができ、上部付近のパターン（リード）幅と下部付近のパターン（リード）幅との差を小さくすることができる。更にまた、厚い導体パターンの回路基板或いは厚いリードのリードフレームに対して安価で簡便なサブトラクティブ法又はパターニング技術及びエッチング技術を適用することが可能となる。また、精密なめっきを、導体パターン及びリードの表面に同時に形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来のサブトラクティブ法により製造された回路基板の断面図である。

【図 2】

サブトラクティブ法による本発明の回路基板の製造工程を示す断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施形態に係る回路基板の製造工程を示す断面図である。

【図 4】

図 3 に示す製造工程の変形例を示す。

【図 5】

本発明の第 3 実施形態に係るリードフレームの製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1…樹脂基材
- 2…銅箔（金属層、第 1 金属層）
- 3…基板素材
- 4…レジストパターン（第 1 レジスト）
- 4 b…第 1 マスキングパターン
- 1 1…U 字形溝
- 1 2…第 2 マスキング（ポジ型液状第 2 レジスト）
- 1 2 c…第 2 マスキング
- 1 3…平行光
- 1 4…平行溝

1 5 … 第二次エッチング

1 6 … 銅パターン

1 7 … 導体パターン

2 0 … 第 2 金属層

2 1 … 第 2 金属層の一部（厚くした部分）

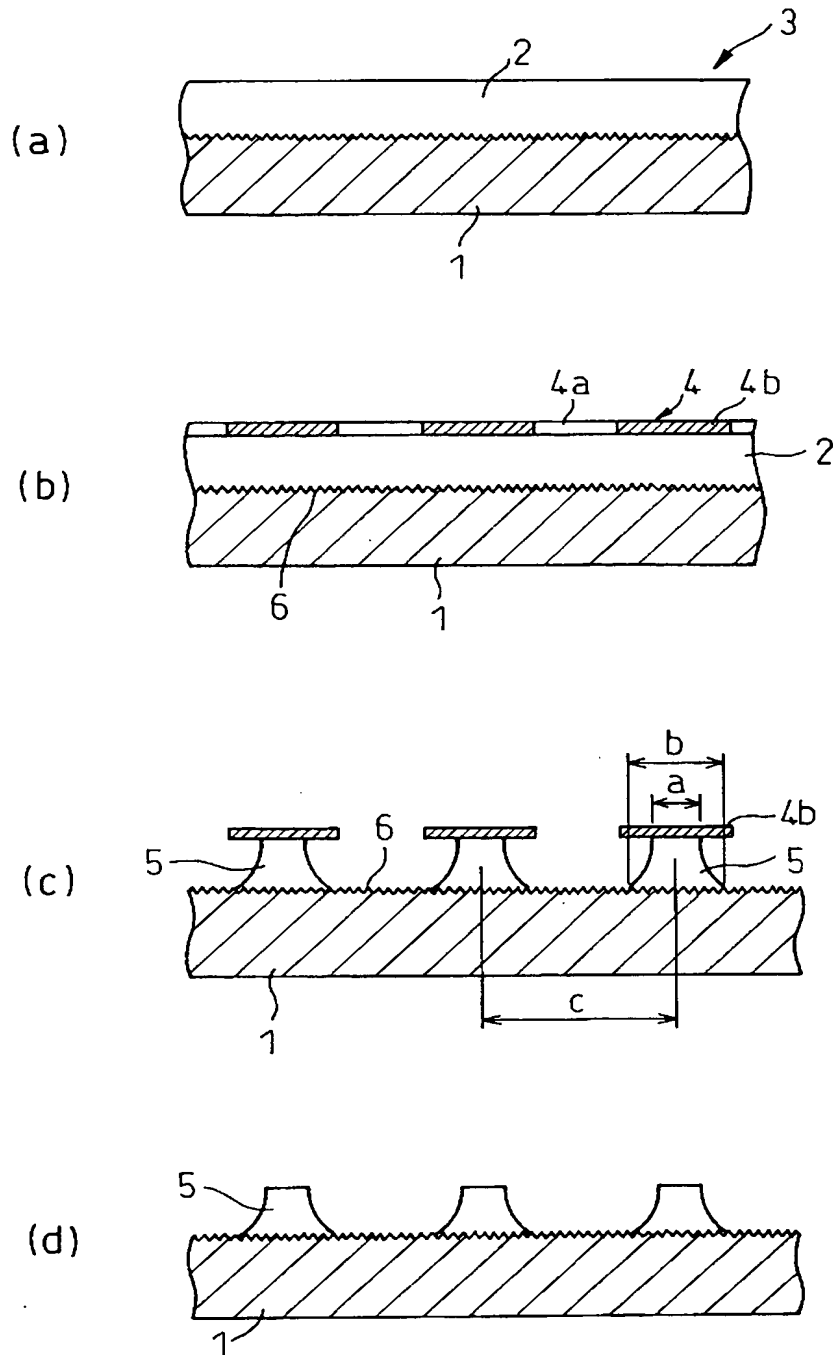
【書類名】

図面

【図 1】

図 1

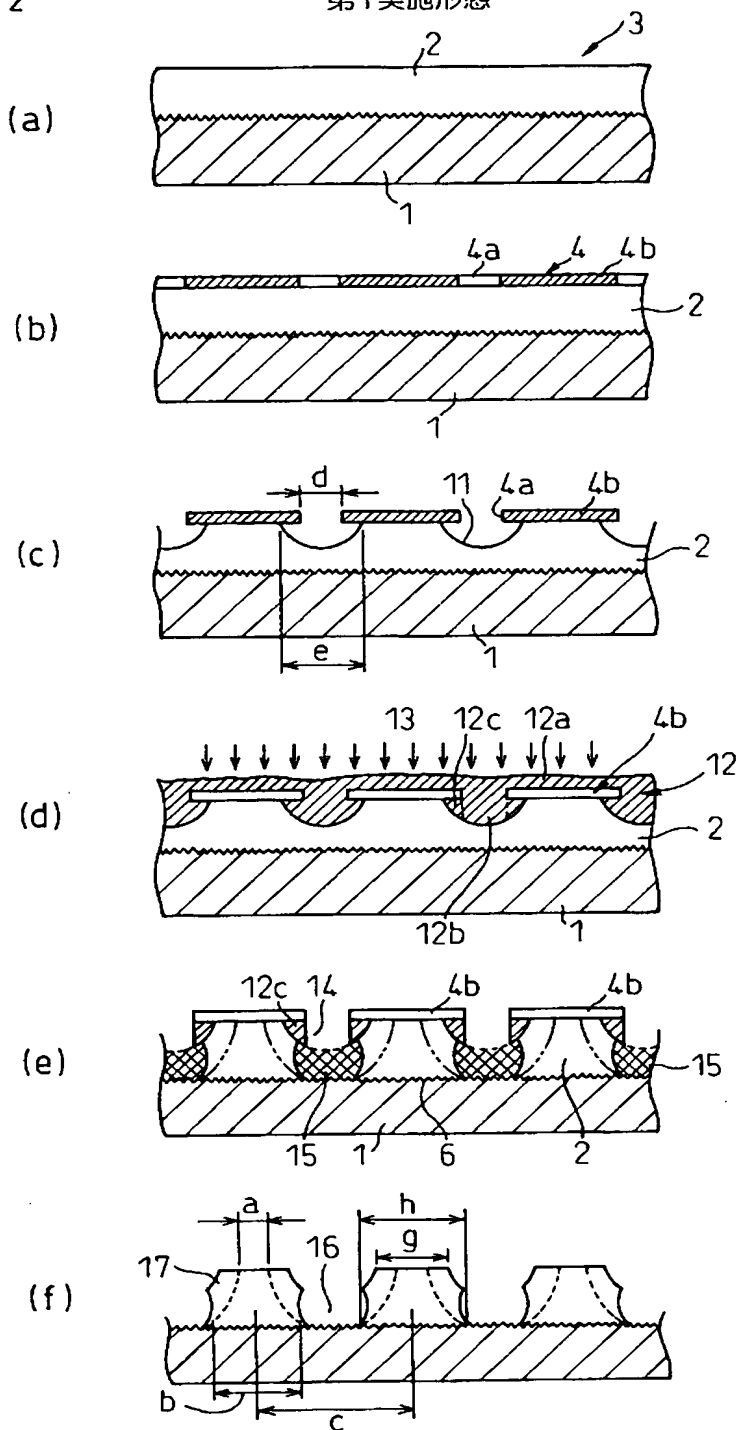
従来例



【図 2】

図 2

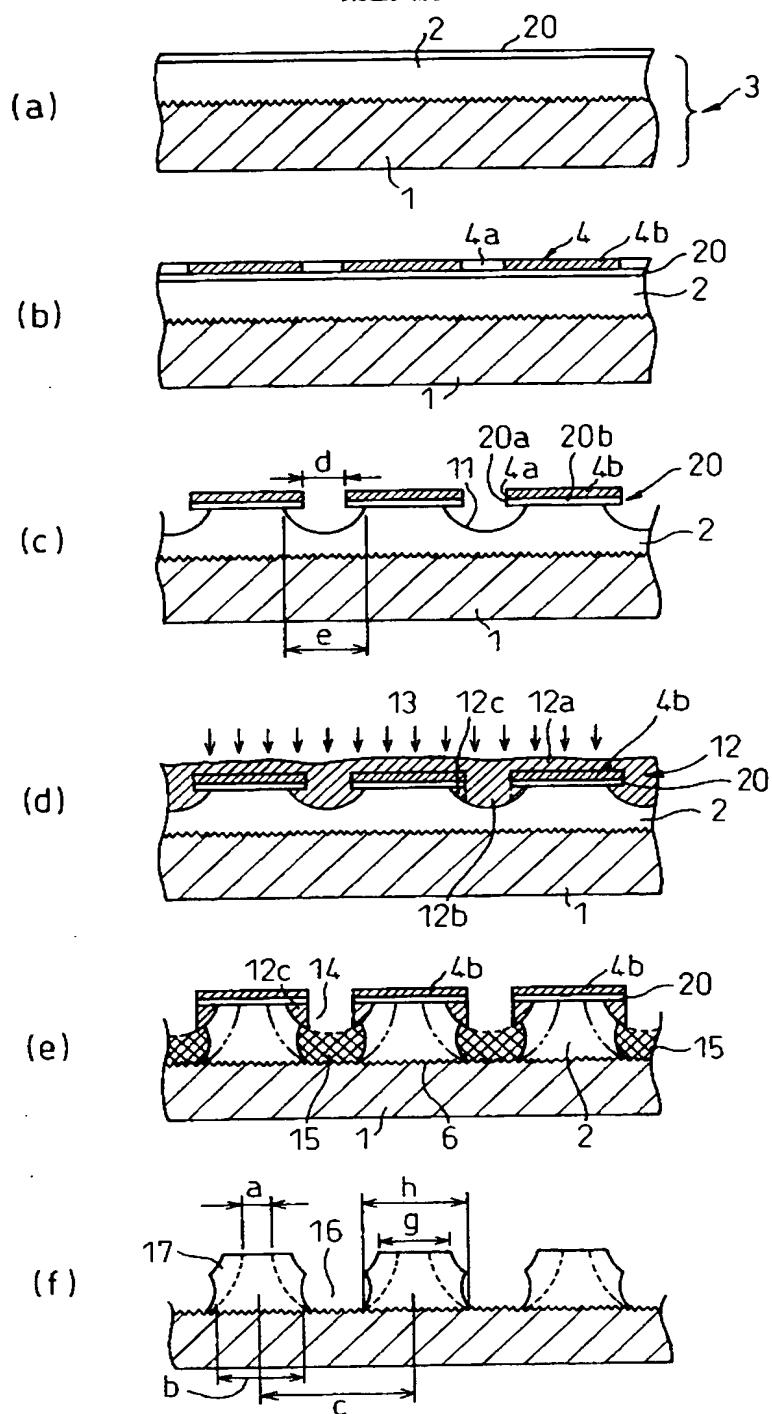
第1実施形態



【図 3】

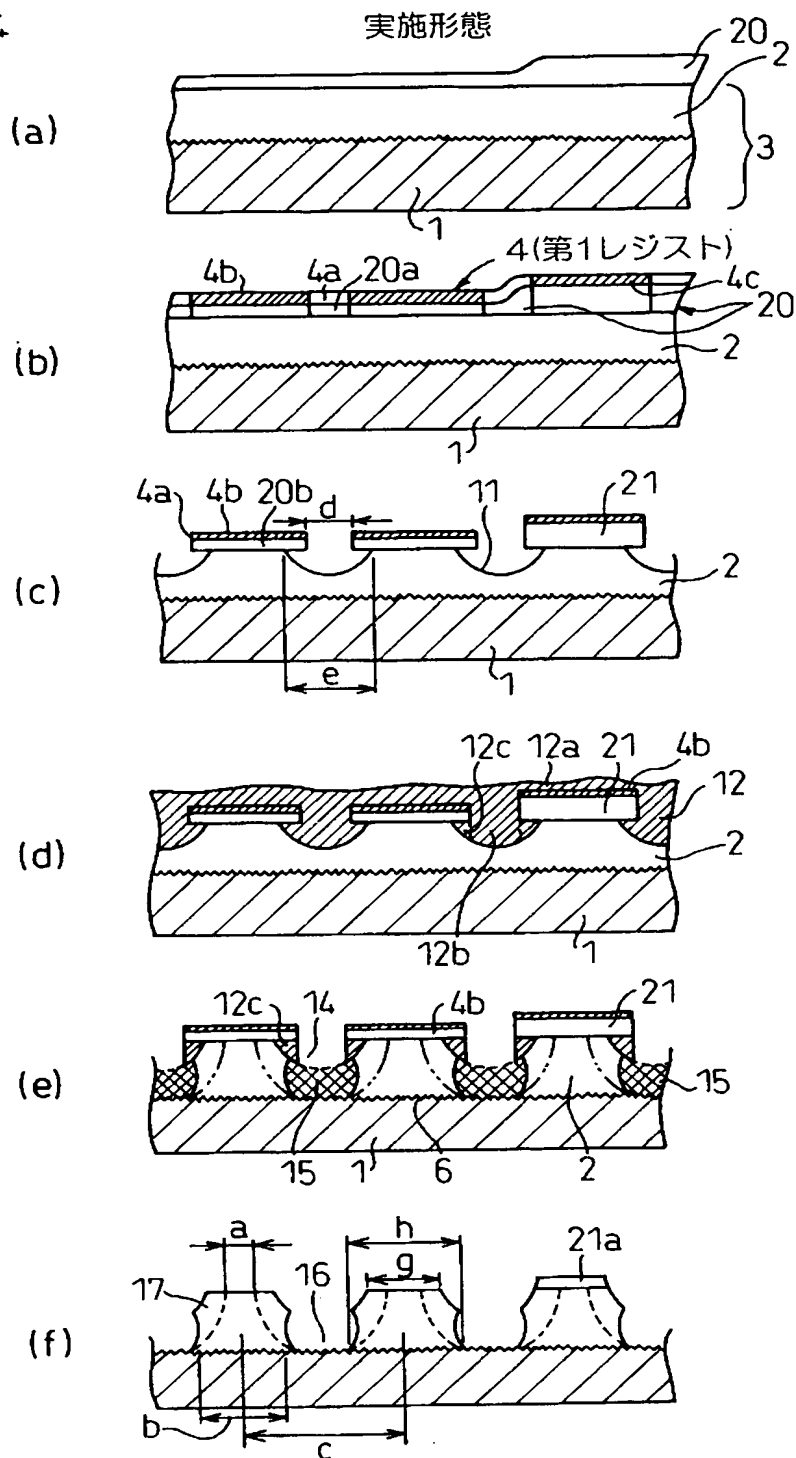
図 3

第2実施形態



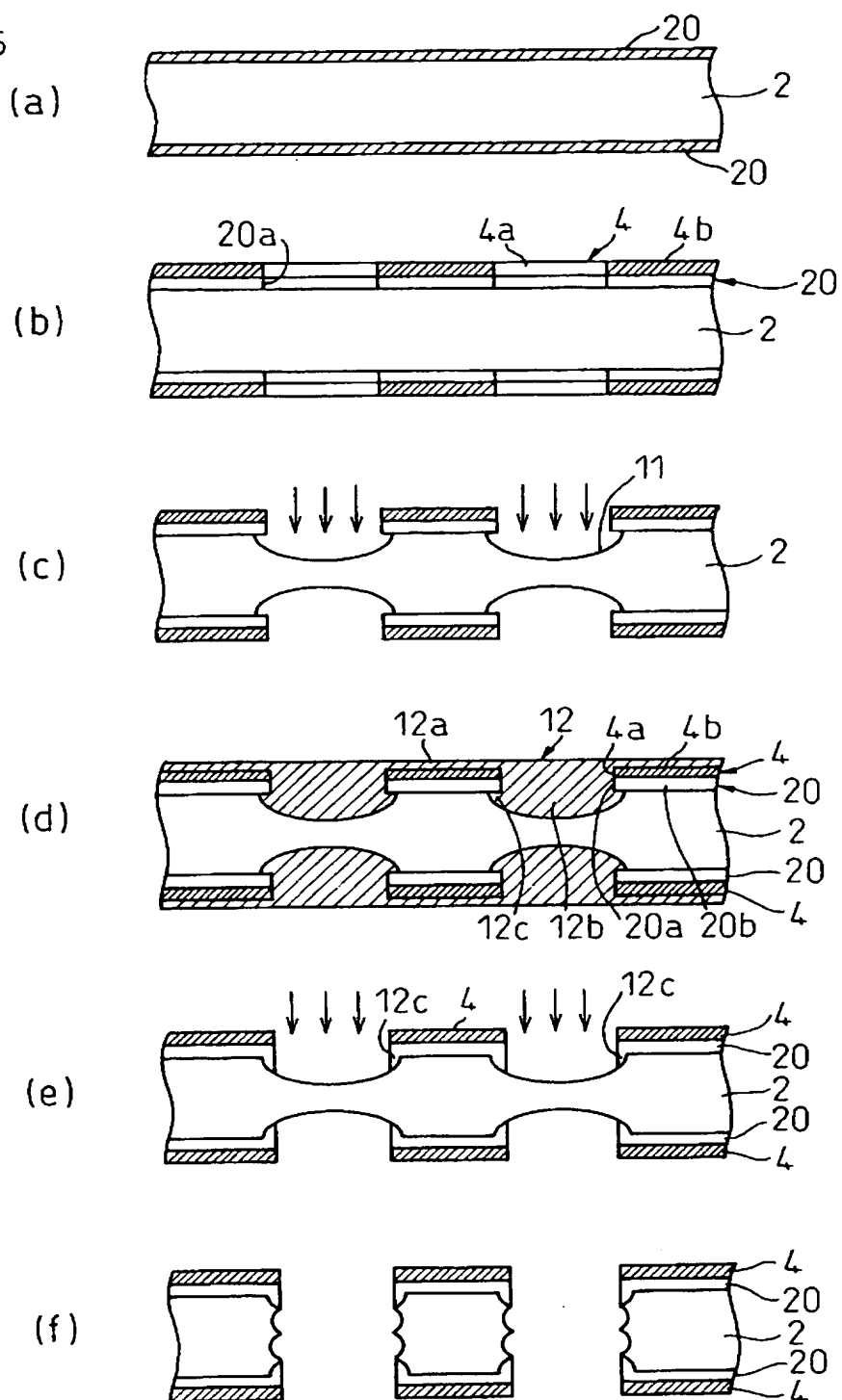
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路基板を製造する場合において、安価で簡便なサブトラクティブ法を用い、導体パターンの微細化を達成することを課題とする。

【解決手段】 絶縁基材（１）の表面に第１金属層（２）と薄い第２金属層（２０）を形成した基材の第２金属層上に第１レジスト（４）をパターンニングし、第１レジストの開口部を介して第２金属層のみ選択的にエッチングし、第１レジスト及びその直下の第２金属層から成る第１マスキングを介して第１金属層をハーフエッチングし、ハーフエッチングを施した面にポジ型液状の第２レジスト（１２）を塗布し、第１マスキングの上部から露光・現像して、第１マスキング下部の第２レジストを保護し、第１マスキング及び保護した第２レジストよりなる第２マスキングを介して前記第１金属層に再度エッチングを施し、第１レジスト及び第２レジストを除去することを特徴とする。

【選択図】 図３

特願 2 0 0 3 - 1 6 3 9 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 9 0 6 8 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地
氏 名 新光電気工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 長野県長野市小島田町 8 0 番地
氏 名 新光電気工業株式会社